

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of:  
Yasushi YAMAMOTO, et al.

Application No.: To be assigned

Art Unit: To be assigned

Filed: September 18, 2003

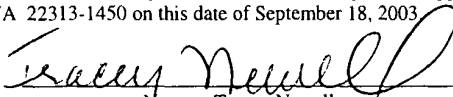
Examiner: To be assigned

For: **SAW FILTER**

Docket No.: WAM-04701

**Certificate of Express Mailing**

I hereby certify that the foregoing documents are being deposited with the United States Postal Service as Express Mail, posted prepaid, "Post Office to Addressee", in an envelope addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on this date of September 18, 2003.



Name: Tracey Newell

Express Mail Label No.: EV 325285995 US

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

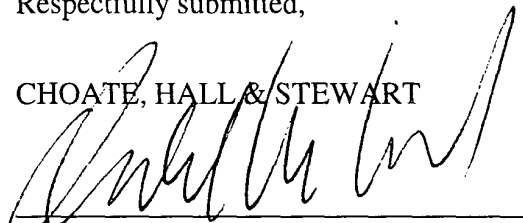
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Attached hereto is Japanese Application No. 2002-271648, filed September 18, 2002, a priority document for the above-referenced application. Should there be any questions after reviewing this submission, the Examiner is invited to contact the undersigned at 617-248-4038.

Respectfully submitted,

CHOATE, HALL & STEWART



Donald W. Muirhead

Registration No. 33,978

September 18, 2003

Date

Patent Group  
Choate, Hall & Stewart  
Exchange Place  
53 State Street  
Boston, Massachusetts 02109-2804

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年 9月18日  
Date of Application:

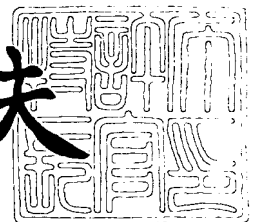
出願番号                      特願2002-271648  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-271648]

出願人                      エヌ・アール・エス・テクノロジー株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号    出証特2003-3073211

【書類名】 特許願

【整理番号】 NRS0203

【提出日】 平成14年 9月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/64

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 - 2 - 1

K S P R & D 棟 A 2 1 0

エヌアールエステクノロジー株式会社内

【氏名】 山 本 泰 司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 - 2 - 1

K S P R & D 棟 A 2 1 0

エヌアールエステクノロジー株式会社内

【氏名】 恩 塚 辰 典

【特許出願人】

【識別番号】 302023415

【氏名又は名称】 エヌ・アール・エス・テクノロジー株式会社

【代表者】 取締役社長 藤 森 義 光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 177601

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 SAWフィルタ  
【特許請求の範囲】

【請求項1】 SAW共振器を並列腕及び直列腕に用いたラダー型の SAWフィルタにおいて、少なくとも1個の SAW共振器に並列に接続したインダクタンスの値に応じて共振点又は反共振点の周波数を調整したことを特徴とする SAWフィルタ。

【請求項2】 請求項1に記載のものにおいて、並列腕の SAW共振器に並列にインダクタンスを接続して、予め概略フィルタ特性の通過帯域においた共振点に対してインダクタンスの値に応じて反共振点を概略フィルタ特性の減衰極に設定したことを特徴とする SAWフィルタ。

【請求項3】 請求項1に記載のものにおいて、直列腕の SAW共振器に並列にインダクタンスを接続して、予め概略フィルタ特性の減衰極においた反共振点に対してインダクタンスの値に応じて共振点を概略フィルタ特性の通過帯域に設定したことを特徴とする SAWフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、組立工程においてフィルタ特性を調整可能であり、広い通過帯域幅と大きな減衰量を得ることができる SAWフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話等の小型の通信機器が多用されている。

このような機器では、周波数選択素子として多くのフィルタが使用され、特に SAWフィルタは比較的安価で小型化に適し、また大量生産を行い易く、多くの製品が提供されている。

【0003】

しかしながら、SAWフィルタは、原則として設計時に採用した電極のパターンによって通過帯域幅、減衰量等のフィルタ特性は決定されてしまう。

このため完成したSAWフィルタの特性が所望の仕様を満たさない場合は設計を新規に行う必要があり、かつこのような努力を重ねても、一般的に広い通過帯域と、大きな減衰量を得ることは難しい。

#### 【0004】

一方、SAW共振器を用いたラダー型フィルタの並列腕又は／及び直列腕のSAW共振器に直列にインダクタンスを介挿して、インダクタンスの値に応じて共振点又は／及び反共振点を移動させることにより広い通過帯域と帯域外で大きな抑圧度を得るようにしたものが、たとえば特開平5-183380号に開示されている。

#### 【0005】

しかしながらこのようなものでは、SAW共振器に直列にインダクタンスを介挿するようにしているので設計の自由度が低く、現実にはラダー型フィルタを製作する場合、何回も設計、試作をやり直す必要があり生産性が低い問題がある。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、設計の自由度が高く、容易に所望の特性のSAWフィルタを組み立てることが出来、かつ組立工程においてフィルタ特性を調整可能なSAWフィルタを提供することを目的とするものである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1は、SAW共振器を並列腕及び直列腕に用いたラダー型のSAWフィルタにおいて、少なくとも1個のSAW共振器に並列に接続したインダクタンスの値に応じて共振点又は反共振点の周波数を調整したことを特徴とするSAWフィルタである。

#### 【0008】

そして本発明の請求項2は請求項1に記載のものにおいて、並列腕のSAW共振器に並列にインダクタンスを接続して、予め概略フィルタ特性の通過帯域においた共振点に対してインダクタンスの値に応じて反共振点を概略フィルタ特性の減衰極に設定したことを特徴とするSAWフィルタであり、請求項3は請求項1

に記載のものにおいて、直列腕のSAW共振器に並列にインダクタンスを接続して、予め概略フィルタ特性の減衰極においた反共振点に対してインダクタンスの値に応じて共振点を概略フィルタ特性の通過帯域に設定したことを特徴とするSAWフィルタである。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図1に示すブロック図を参照して詳細に説明する。

図1において、1及び2は直列腕のSAW共振器である。そして3及び4は並列腕のSAW共振器である。

#### 【0010】

そして直列腕のSAW共振器1、2にそれぞれ並列にインダクタンス5、6を接続している。

図2(a)に示すように直列腕のSAW共振器7に並列にインダクタンス8を接続した場合、図2(b)に示すS<sub>11</sub>特性(図示破線)のように反共振点 $f_r$ は一定のままで、S<sub>21</sub>特性(図示実線)の共振点 $f_p$ の周波数をインダクタンス7の値に応じて変化させることができる。

#### 【0011】

したがって図2(c)に示すようなフィルタ特性のS<sub>21</sub>特性(図示実線)において、直列腕のSAW共振器1、2とインダクタンス5、6による共振点 $f_{p1}$ 、 $f_{p2}$ の周波数を略通過帯域9に位置するように調整し、かつS<sub>11</sub>特性(図示破線)の反共振点 $f_{r1}$ 、 $f_{r2}$ の周波数を略減衰極10に位置させる。

#### 【0012】

同様に、並列腕のSAW共振器3、4の共振点 $f_{p3}$ 、 $f_{p4}$ の周波数も略通過帯域9に位置させ、かつ反共振点 $f_{r3}$ 、 $f_{r4}$ の周波数を略減衰極10に位置させる。

#### 【0013】

ここでSAW共振器、単体では共振点の周波数 $f_p$ に対して反共振点の周波数 $f_r$ を一定周波数以上に近づけることは不可能である。

しかしながら、図 1 に示すように S A W 共振器 1、2 に対して、並列にインダクタンス 5、6 を接続して、共振点の周波数を可変した場合は共振点の周波数  $f_p$  に対して反共振点の周波数  $f_r$  をきわめて接近させることが可能となる。

#### 【0 0 1 4】

したがって、各 S A W 共振器の共振点の周波数  $f_p$  を所望の通過帯域幅に応じて分散して配置することによって広い通過帯域幅を実現できる。

そして各反共振点の周波数をできるだけ接近して配置することにより大きな減衰量を得ることができる。

#### 【0 0 1 5】

さらに図 1 に示すブロック図では、各直列腕の S A W 共振器 1、2 に並列にインダクタンスを接続しているので、各インダクタンス 5、6 のもつ抵抗分がフィルタ特性の挿入損失となることがない。

このためきわめて小さな挿入損失を実現することができる。

#### 【0 0 1 6】

たとえば図 1 に示すブロック図の構成のフィルタについて、シュミレーションを行ったところ比帯域 9 % 以上で挿入損失 0. 3 d B、減衰量 5 5 d B のフィルタが実現できる結果を得られた。

したがって、通過帯域が広く、挿入損失が少なく、かつ大きな減衰量のフィルタを実現できる。

#### 【0 0 1 7】

このような構成であれば、フィルタの組立工程において最適な値のインダクタンスを選択することによってフィルタ特性の調整が可能であり、それによって通過帯域が広く、大きな減衰量のフィルタ特性を実現することができる。

また、インダクタンスを S A W 共振器に並列に接続するようにしている。したがって S A W 共振器に直列にインダクタンスを接続する場合のように、本質的なインダクタンスの抵抗分によって損失を生じることがなく、挿入損失の少ないフィルタを実現することができる。

#### 【0 0 1 8】

特に S A W 共振器に直列にインダクタンスを接続する構成では、要求されるフ

フィルタの特性によっては、大きな値のインダクタンスを用いる必要があり、さらに小型化しなければならない場合は必然的にインダクタンスの抵抗分は大きくなる。したがって、このようなフィルタを用いると挿入損失は著しく増大し、実用的に用いることができないことも考えられる。

#### 【0019】

なお本発明は、上記実施の態様に限定されるものではなく、たとえば図3に示すように直列腕のSAW共振器1、2に並列にインダクタンス5、6を接続し、並列腕のSAW共振器3に直列にインダクタンス9を接続するようにしてもよい。

この場合、図4(a)に示すように並列腕のSAW共振器10に直列にインダクタンス11を接続した場合は、図4(b)に示すようにS11特性の反共振点の周波数は一定であり、インダクタンス11の値に応じてS21特性の共振点 $f_p$ の周波数を可変することができる。

#### 【0020】

したがって最適なフィルタ特性を得るために調整可能な要素が多くなり、容易に所望の特性を得留ことができるように調整することができる。

さらに本発明は図5に示す他の実施態様のように直列腕のSAW共振器1、2に対して直列及び並列にインダクタンス12、6を接続している。

そして並列腕のSAW共振器3、4に対して直列及び並列にインダクタンス9、13を接続するようにしてもよい。

この場合、図6(a)に示すように直列腕のSAW共振器14に直列にインダクタンス15を接続すると図6(b)に示すようにS11特性の反共振点の周波数 $f_r$ はインダクタンス15の値に応じて可変出来、S21特性の共振点 $f_p$ の周波数は一定値となる。

#### 【0021】

また図7(a)に示すように並列腕のSAW共振器16に並列にインダクタンス17を接続した場合は、図7(b)に示すようにS11特性の反共振点の周波数 $f_r$ をインダクタンス17の値に応じて可変することができ、S21特性の共振点 $f_p$ の周波数は一定値となる。



**【 0 0 2 2 】**

したがって、このような組み合わせでフィルタを組み立てれば、調整可能な要素はさらに多くなり、所望の特性のフィルタを容易に実現することができる。

なお上記実施の態様では、S A W共振器に並列又は直列にインダクタンスを接続して共振点の周波数を可変するものについて説明したがこのようなものに限定されることなく、たとえばS A W共振器に並列又は直列にコンデンサを接続して共振周波数を可変するようにしてもよい。

**【 0 0 2 3 】**

このようにすると、一般的には広い通過帯域を得ることは難しいが、急峻な減衰特性を得られる利点がある。

**【 0 0 2 4 】****【発明の効果】**

以上詳述したように、本発明によれば、広い通過帯域と大きな減衰量を得ることができ、しかも挿入損失も少なく、産業上、有用なS A Wフィルタを提供することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の一実施形態のブロック図である。

**【図 2】**

(a) は図 1 に示す実施態様の要部の回路図、(b) はSパラメータの変化を示す図、(c) はフィルタの特性図である。

**【図 3】**

本発明の他の実施態様のブロック図である。

**【図 4】**

(a) は図 3 に示す実施態様の要部の回路図、(b) はSパラメータの変化を示す図である。

**【図 5】**

本発明のさらに他の実施態様のブロック図である。

**【図 6】**

(a) は図 5 に示す実施態様の要部の回路図、(b) は S パラメータの変化を示す図である。

【図 7】

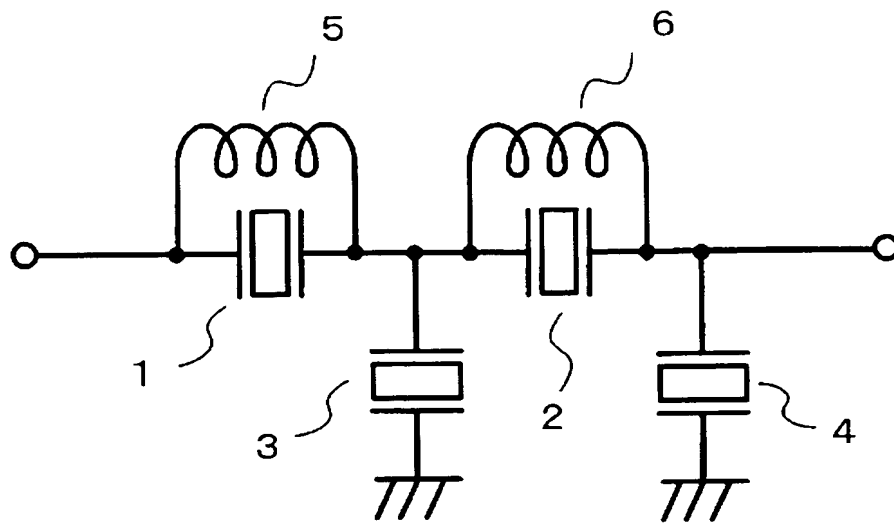
(a) は図 5 に示す実施態様の他の要部の回路図、(b) は S パラメータの変化を示す図である。

【符号の説明】

1、2、3、4、7、10、14、16                      ・ ・ S A W 共振器  
5、6、8、9、11、12、13、15、17              ・ ・ インダクタンス

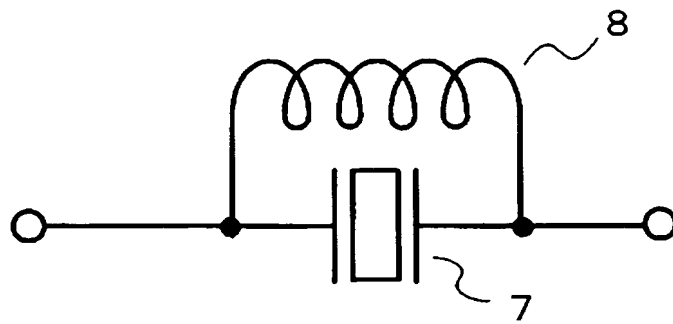
【書類名】 図面

【図 1】

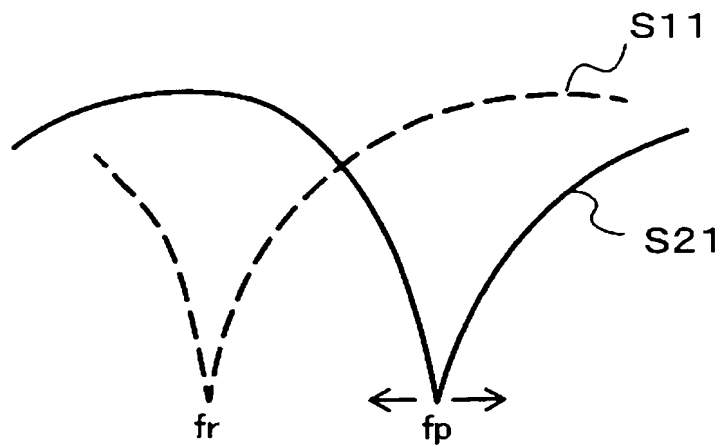


【図 2】

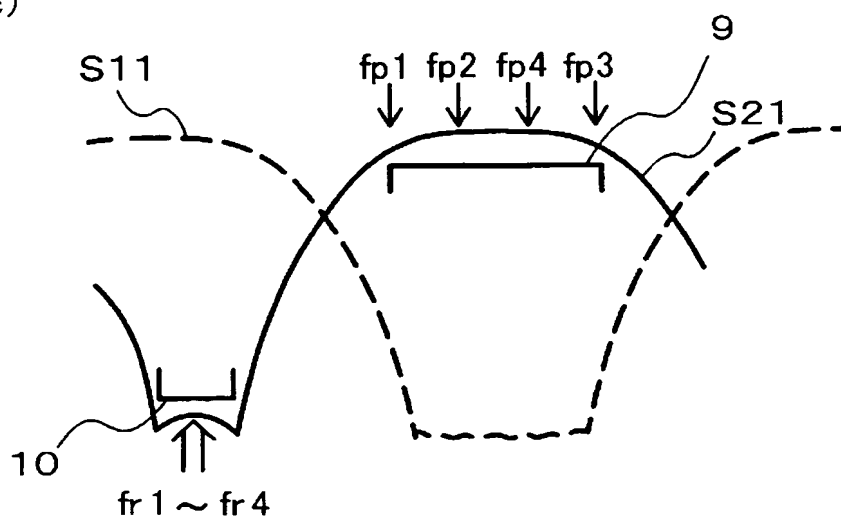
(a)



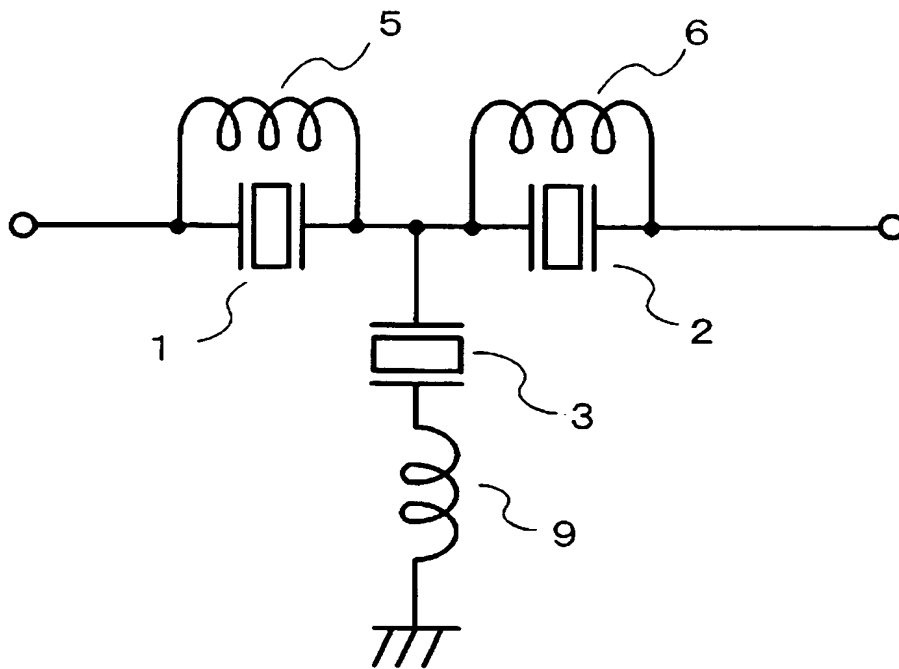
(b)



(c)

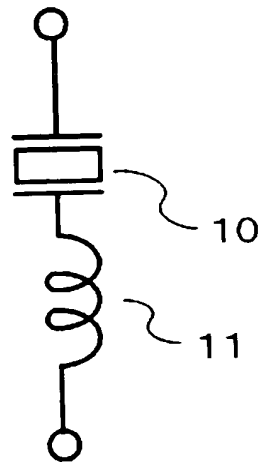


【図 3】

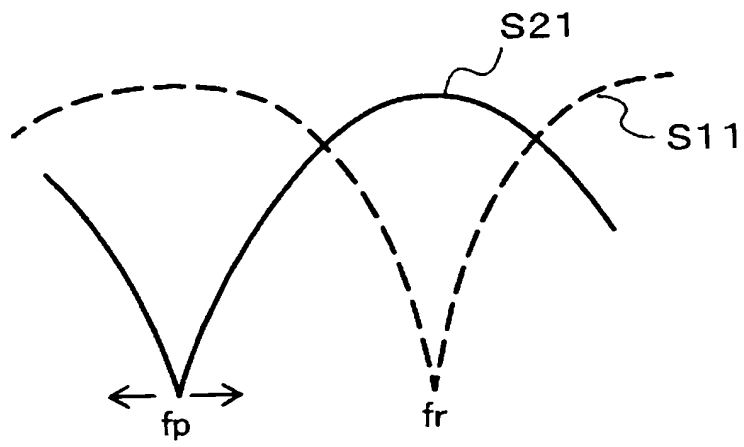


【図 4】

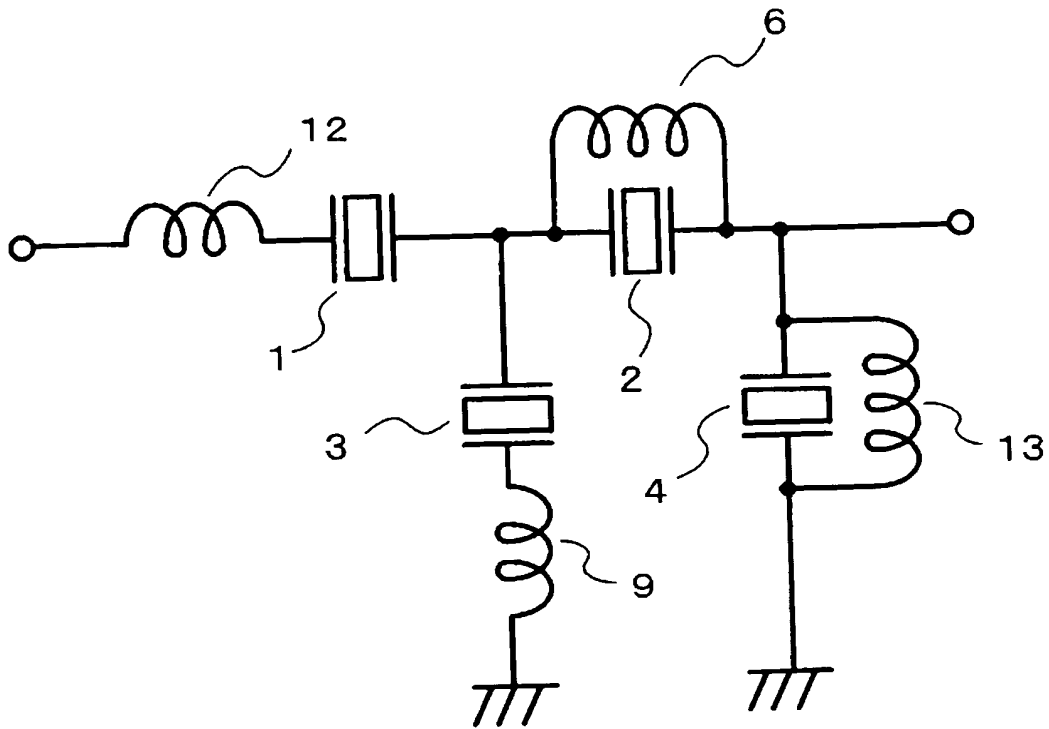
(a)



(b)

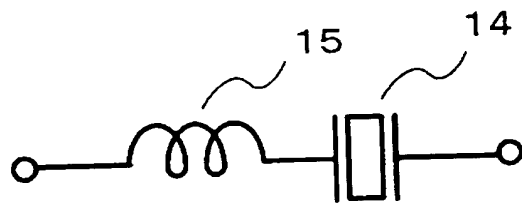


【図 5】

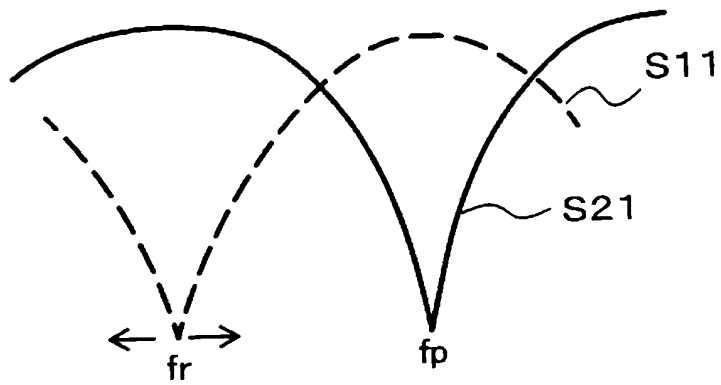


【図 6】

(a)



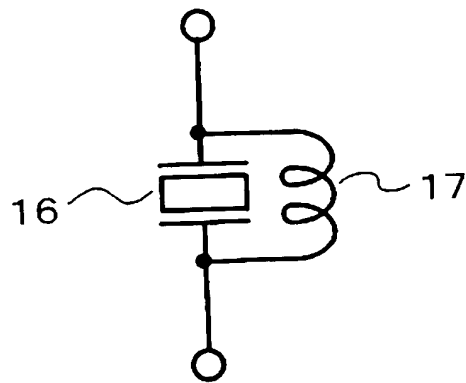
(b)



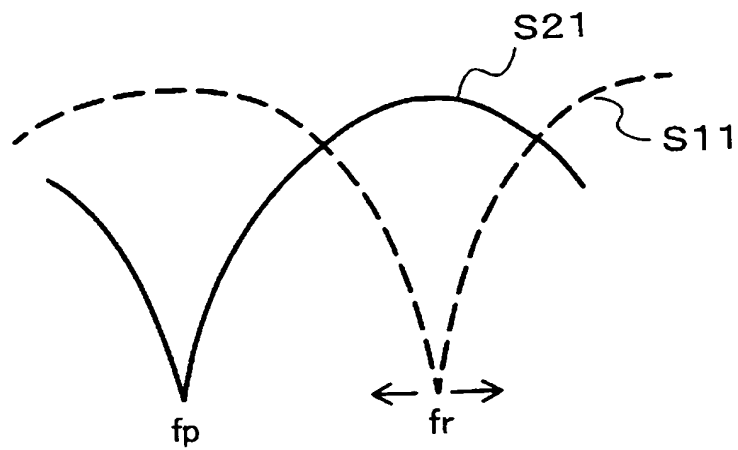


【図 7】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

〔目的〕 設計の自由度が高く、容易に所望の特性の S A W フィルタを組み立てることが出来、かつ組立工程においてフィルタ特性を調整可能な S A W フィルタを提供することを目的とする。

〔構成〕 本発明の請求項 1 は、S A W 共振器を並列腕及び直列腕に用いたラダー型の S A W フィルタにおいて、少なくとも 1 個の S A W 共振器に並列に接続したインダクタンスの値に応じて共振点又は反共振点の周波数を調整したことを特徴とする S A W フィルタである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 1 6 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 2 0 2 3 4 1 5 ]

1 . 変更年月日

2 0 0 2 年 4 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

北海道函館市鈴蘭丘町 3 - 6 3

氏 名

エヌ・アール・エス・テクノロジー株式会社